

蛻變中的先進「智」造—國研院儀科中心智慧製造技術平臺

Evolving Advanced Intelligent Manufacturing: The Intelligent Manufacturing Platform of TIRI

黃建堯

Chien-Yao Huang



國研院儀科中心扮演前瞻儀器客製研發平臺之提供者，多年來協助國內產學研界創新研究開發各類前瞻儀器設備，上至太空遙測衛星光學酬載，下至深海高光譜系統，皆可看到儀科中心卓越貢獻。近年來儀科中心除本身發展智慧製造技術外，亦開放場域協助學研各界驗證所開發之感測器及相關智慧製造技術，加速學研界技術落地應用；本文綜整近年儀科中心及參與平臺之學研團隊所發展之智慧製造技術應用成果，冀望在未來更多學研團隊可藉由儀科中心的協助，使更多學研成果落地應用。

Taiwan Instrument Research Institute (TIRI) of National Applied Research Laboratories (NARLabs) is a provider of the customized advanced instrument research and development platform required for innovative domestic research. Over the years, it has been committed to helping industry, academia, and research circles develop various advanced instruments and equipment. TIRI's outstanding contributions can be found in areas from the optical payload of space remote-sensing satellites to the deep-sea hyperspectral system. In recent years, in addition to its development of intelligent manufacturing technology, TIRI has been, by providing its facilities, assisting academic and research circles in verifying developed sensors and related intelligent manufacturing technology. By so doing, TIRI has helped to accelerate the application of technology in the field. This article summarizes the application results of intelligent manufacturing technology developed by TIRI and the academic research teams participating in the platform in recent years. It is expected that more academic and research teams will realize their innovations through the assistance of TIRI in the future.

國家實驗研究院台灣儀器科技研究中心 (儀科中心) 長久以來扮演著創新研究所需前瞻儀器客製研發平臺提供者，協助轉譯學界研究成果，自 2015 年執行科技部智慧機械相關計畫 (包括感測器、智慧機械聯網與先進製造資安等專案)，並以自身光學工廠為例，發展智慧製造技術與產線應用 (圖 1)，藉此帶領臺灣機械產業邁向數位製造演進之旅。



圖 1. 儀科中心智慧製造技術應用實例。

智慧機械聯網專案，整合臺大、中央、中正、正修、臺科大及中興等學術界團隊，將機臺即時資訊顯示於智慧機械聯網戰情室 (圖 2)，學界團隊可共享彼此數據，作為優化數據應用層面之技術力，進行智慧製造技術突破，如：儀科中心發展車削定心系統轉臺熱變位預測準確度 (r-score) 可達 0.997；中正大學團隊以感測器融合，同步擷取 28 個訊號，並將訊雜比提升至 5 dB 以上；臺灣大學團隊建立精密模具製程優化系統，將同一製程時間縮短 12%，表面粗糙度可降低至 10%；中央大學團隊發展智慧放電加工機聯網優化估測技術，預測加工後表面粗糙度準確率為 91.58%，實現虛擬量測目標。

感測器服務平臺，提供感測器元件後端系統電路、模組化設計服務，藉以縮短技術整合與產業化銜接時程，提高感測器自主化研發能量與國際競爭優勢。圖 3 為高雄科大薛丁仁教授團隊利用本平臺所發展之感測器模組 (具類比/數位轉換電路、運算和通訊功能)，可利用無線通訊進行數據傳輸，適合應用於智慧機械 (整機/關鍵組件)、電動手工具及行動裝置用氣體感測模組。

1. 可以顯示各團隊的上傳數據量



2. 同時顯示所有團隊之監控影像



3. 顯示其中一個團隊的即時影像及記錄數據

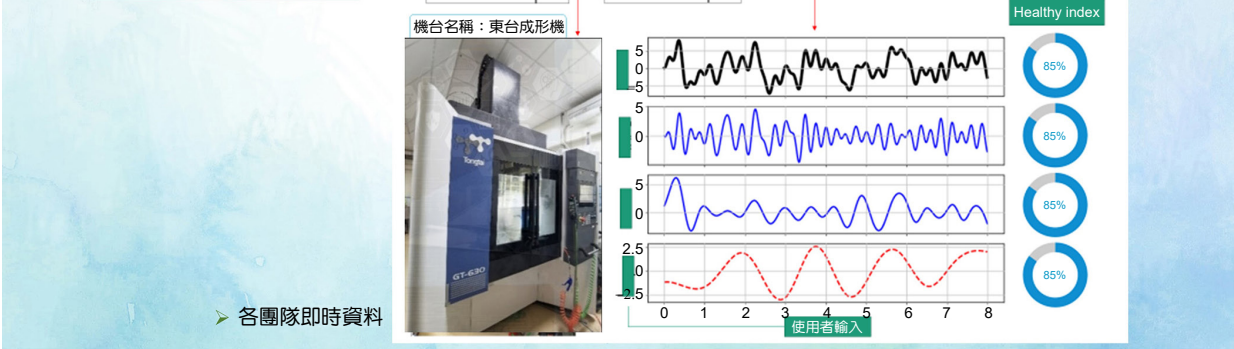


圖 2. 智慧機械聯網戰情室。

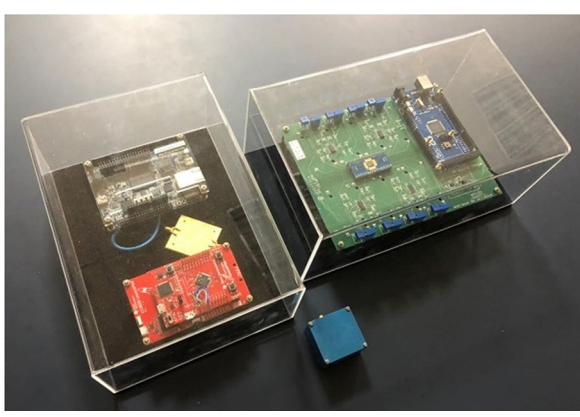
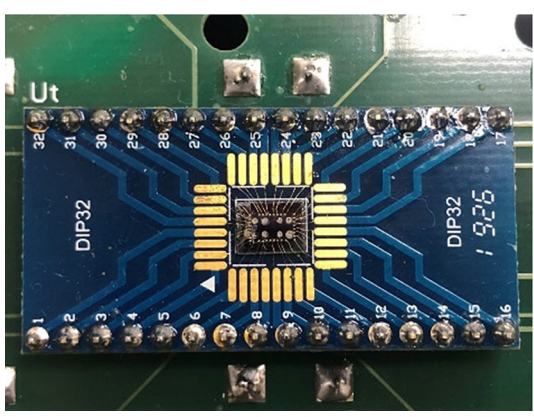


圖 3. 感測器聯網系統整合測試平臺 (合作單位：高雄科大薛丁仁教授團隊)。

發展智慧製造技術的同時，資安防護也相對重要，儀科中心除已通過 ISO 27001 認證外，今年起打造智慧製造資安實測場域，盤點工控資安相關議題 (圖 4)，以縱深防禦概念導入 IEC 62443 工控場域資訊安全認證制度，預計將於 2022 年成為國內第一個取得 IEC 62443 的工控資安認證場域。此外，亦串連 8 所學校團隊 (36 位教授、84 位學生)，針對各團隊共 108 項智慧製造設備，透過實地攻防演練瞭解場域資安防護狀態。同時與德國萊因 (TÜV Rheinland) 合作，共同培育工控資安技術人才 100 人次，可望緩解產業界因智慧製造技術發展所欠缺之工控資安高階人力缺口。

以縱深防禦策略發展資訊安全技術，
面向涵蓋智慧製造場域各層防護

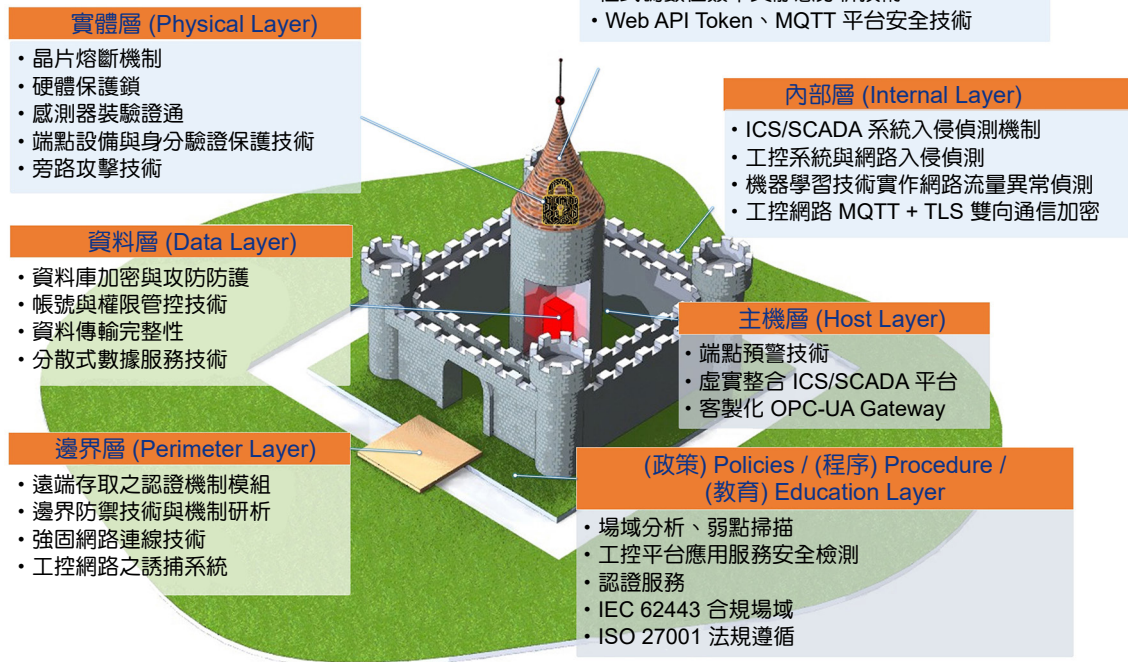


圖 4. 工控資安技術盤點。

儀科中心未來將強化智慧製造相關設施技術 (包含多種型態加工與檢測設備及技術)，並導入 5G 專網訊號，透過環境控制與 MES 製程管理，作為智慧製造技術驗證協作平臺，供學研界長期進行 AI 演算法與自製感測器等技術驗證 (圖 5)。讓學研團隊之智慧製造技術與應用產品更貼近產業界實際所需，加速技術及產品落地應用。

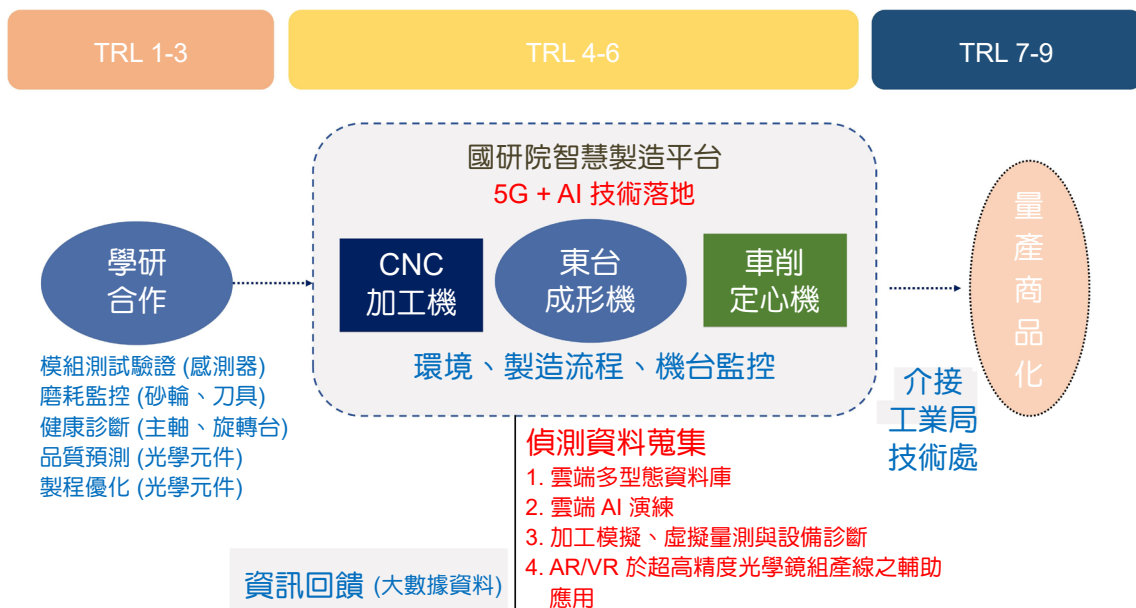


圖 5. 學研技術養成與驗證平臺。

作者簡介

黃建堯博士畢業於國立交通大學機械所，現為國家實驗研究院台灣儀器科技研究中心研究員，專長為光機元件與系統研製與智慧製造技術應用，本身亦具有多年 ISO 9001、ISO 27001、ISO 17025 及 IEC 62443 品質與資安系統相關經驗，目前負責智慧製造及工控資安技術開發與應用。

Dr. Chien-Yao Huang received his Ph.D. degree in mechanical engineering from National Chiao Tung University. He is currently a research fellow at Taiwan Instrument Research Institute (TIRI) of NARLabs. His expertise includes optical and mechanical components R&D and intelligent manufacturing application. Dr. Huang has years of experience in ISO 9001, ISO 27001, ISO 17025, and IEC 62443 standard systems. He is currently responsible for the R&D and application of intelligent manufacturing and industrial control systems security.